

СЕКЦИЯ 13. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

Окисленный атактический полипропилен (ОАПП) предназначен для нефтехимической и резинотехнической отраслей промышленности с целью получения продуктов с улучшенными вязкостными, смазывающими, термоокислительными, антиоксидантными свойствами [5].

Модификация АПП путем окисления позволяет в значительной мере изменить свойства базового полимера, регулировать его эксплуатационные и технологические свойства.

Литература

1. Вольфсон С.А. Полипропилен и концепция жизненного цикла полимера // Пластические массы. – 1995. – № 5. – С. 3.
2. Гохман Л.М., Шемонаева Д.С., Степоян И.В., Титова Е.Н. Применение атактического полипропилена для улучшения свойств битумов и асфальтобетонов//Автомобильные дороги. – 1990. – № 8. – С. 11-13.
3. Нехорошева А.В. Атактический полипропилен и некристаллические полимеры пропилена: получение, строение, свойства и применение. — Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008. — 130 с.
4. Семенович Г.М., Храмова Т.С. Справочник по физической химии полимеров. Том 3. ИК и ЯМР спектроскопия полимеров. — Киев: Наукова думка, 1985. 589 с.
5. Morini G., Balbontin G., Klusener P., Fild A.A. Pat. 6716939 USA. Components and catalysts for the polymerization of olefins / 12.05.2004. Date of Patent 21.03.2005.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ АЛКИЛИРОВАНИЯ

А.А. Солопова, И.М. Долганов, М.А. Пасюкова

Научный руководитель - научный сотрудник И.О. Долганова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Исследование и оптимизация технологии получения компонентов производства синтетических моющих средств (СМС), производимых на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ), безусловно, требует особого внимания, что обуславливается постоянным ростом потребления СМС в мире.

Линейные алкилбензосульфونات (ЛАБС) являются основным компонентом производства СМС, получаемые при сульфировании линейного алкилбензола (ЛАБ) [1] в многотрубном пленочном реакторе.

В процессе сульфирования происходит накопление высоковязкого компонента, образованию которого способствуют ароматические соединения, содержащиеся в сырье. По мере его накопления нарушается равномерность течения пленки в реакторе, замедляется диффузия SO_3 в органическую фазу, что приводит к ухудшению качества продукта [2, 3]. При достижении критической концентрации высоковязкого компонента в трубке реактора производится ее промывка водой. Таким образом, отслеживание накопления высоковязкого компонента необходимо для поддержания качества продукта на требуемом уровне. Компьютерная моделирующая система позволяет прогнозировать длительность межпромывочного цикла в реакторе.

Целью данной работы является исследование влияния толщины пленки в реакторе сульфирования на основные параметры процесса, такие как выход АБСК, несulfированного остатка в продуктовом потоке и динамика накопления высоковязкого компонента в течение межпромывочного цикла.

Расчеты производились на разработанной компьютерной моделирующей системе процесса сульфирования ЛАБ в многотрубном пленочном реакторе на основе нестационарной математической модели при допущении о режиме идеального вытеснения. При расчетах использовались данные с действующей установки сульфирования.

Для анализа был выбран межпромывочный цикл длительностью 20 дней. На рис. 1 представлена динамика накопления высоковязкого компонента при варьировании толщины пленки в реакторе от 0,5 мм до 10 мм.

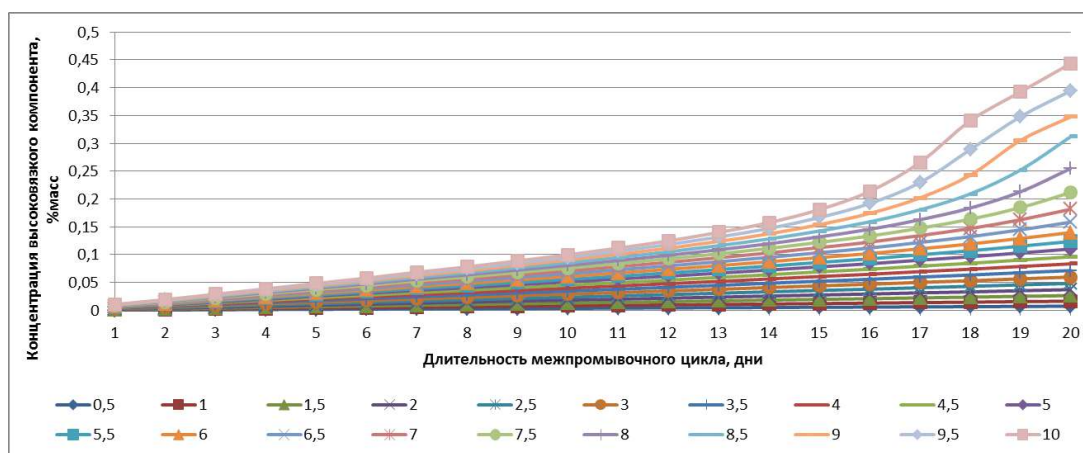


Рис. 1 Динамика накопления высоковязкого компонента

Как видно из графика, при увеличении толщины пленки в реакторе возрастает концентрация высоковязкого компонента. Это объясняется тем, что при увеличении толщины пленки затрудняется диффузия молекул SO_3 по

толщине пленки и реакция происходит только на ее поверхности. Непрореагировавший компонент – несulfурированный остаток способствует образованию высоковязкого компонента.

Таким образом, при толщине пленки 1 мм концентрация высоковязкого компонента на последний день межпромывочного цикла составляет 0,016 % масс., при 5 мм – 0,014 % масс., а при 10 мм – 0,049 % масс. Установленная с помощью расчета по математической модели накопления высоковязкого компонента в течение реальной продолжительности межпромывочного цикла критическая концентрация высоковязкого компонента составляет 0,034 % масс. достигается при толщине пленки 1,66 мм.

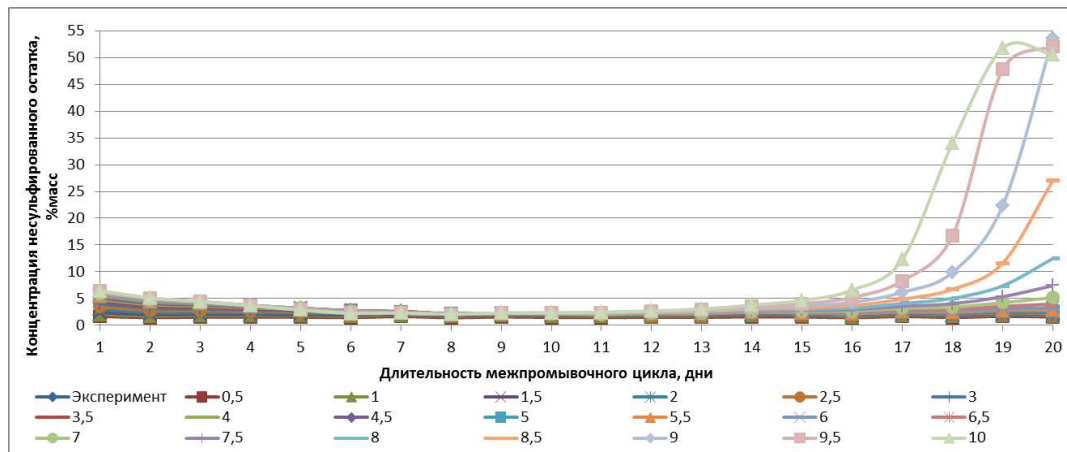


Рис. 2 Динамика изменения экспериментальных и расчетных долей несulfурированного остатка

При увеличении толщины пленки образование несulfурированного остатка растет. Причем при увеличении толщины пленки от 0,5 до 7 мм концентрация несulfурированного остатка не превышает 5 % масс. При дальнейшем увеличении толщины пленки до 7,5 мм происходит резкий рост до 7,4% масс., а при 8 мм – 12,4 % масс.

При увеличении толщины пленки концентрация АБСК снижается вследствие образования большего количества несulfурированного остатка, что негативно сказывается на качестве выходного потока.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Динамика изменения экспериментальной и расчетной массовых долей ключевых компонентов и их зависимость от толщины пленки говорит об адекватности модели.

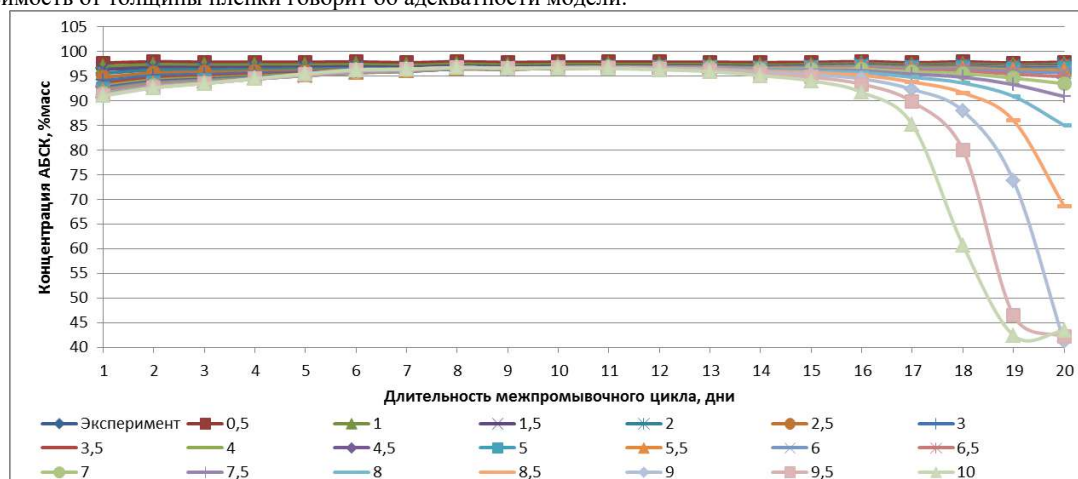


Рис. 3 Динамика изменения экспериментальных и расчётных долей АБСК

Увеличение толщины пленки в реакторе негативно влияет на продолжительность межпромывочного цикла и образование целевого компонента. При увеличении толщины пленки увеличивается образование высоковязкого компонента и уменьшается доля АБСК.

Литература

1. Баннов, П.Г. Процессы переработки нефти. / П.Г. Баннов. – М.: ЦНИИТЭнефтехим. - 2001. – 625 с.
2. Dolganova I. O., Dolganov I. M., Vasyuchka K. A. Formation of highly viscous component in linear alkylbenzenes sulphonation reactor and its effect on product quality [Electronic resorces] // Petroleum and Coal. - 2016 - Vol. 58 - №. 2. - p. 247-252.
3. Dolganova I.O., Dolganov I.M., Ivanchina E.D., Ivashkina E.N. Alkylaromatics in Detergents Manufacture: Modeling and Optimizing Linear Alkylbenzene Sulfonation / Journal of Surfactants and Detergents. - 2018 - Vol. 21 - №. 1. - pp. 175-184